

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-177098

(43)Date of publication of application : 27.06.2000

(51)Int.Cl.

B41F 15/26

B41F 15/08

B41F 15/36

B41M 1/12

B41M 3/16

H05K 3/34

(21)Application number : 10-354699

(71)Applicant : RICOH MICROELECTRONICS CO  
LTD

(22)Date of filing : 14.12.1998

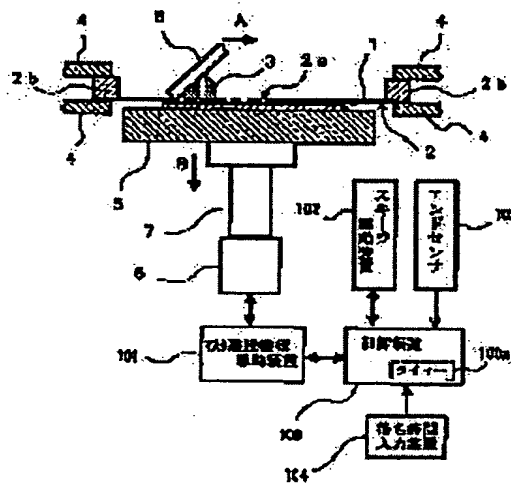
(72)Inventor : KINOSHITA SHINGEN

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR PRINTING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide method and apparatus for printing capable of printing by drawing a printing substance from through holes without dragging the substance from a stencil mask in the holes even in the case that printing conditions such as a surface state of wall surfaces of the holes of the mask and type of a cream solder or the like are different.

**SOLUTION:** The apparatus for printing having a filling means having a squeegee 8 or the like for filling cream solder 3 in through holes 2a in the state that a stencil mask 2 formed with the holes 2 is brought into contact with the surface to be printed of a base 1, and a driving means having a stepping motor 6 or the like for driving the base 1 to separate the mask 2 filled with the solder 3 from the base 1 comprises a controller 100 for controlling the driving means to start separating of the mask 2 from the base 1 when a preset waiting time is elapsed after filling of the solder 3 is finished. The setting of the waiting time is altered based on the printing conditions such as the type of the solder 3, a surface state of an inner periphery of the hole 2a and the like.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

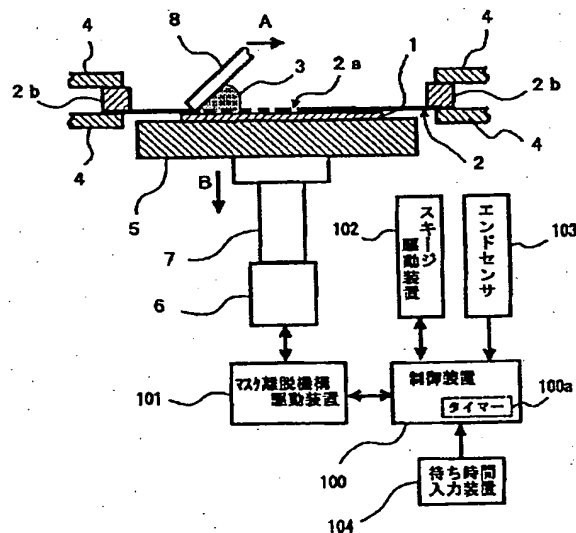
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】貫通孔が形成された孔版マスクを印刷対象物の被印刷面に接触させ、該孔版マスクの貫通孔に印刷物質を充填した後、該孔版マスクと該印刷対象物とを離間させることにより、該被印刷面に該印刷物質を印刷する印刷方法であって、

上記印刷物質の充填が終了してから上記孔版マスクと上記印刷対象物との離間を開始するまでの待ち時間を、印刷条件に基づいて変更することを特徴とする印刷方法。

【請求項2】貫通孔が形成された孔版マスクを印刷対象物の被印刷面に接触させた状態で該孔版マスクの貫通孔に印刷物質を充填する充填手段と、該印刷物質を充填した該孔版マスクと該印刷対象物とを離間させるように該孔版マスク及び該印刷対象物の少なくとも一方を駆動する駆動手段とを備えた印刷装置であって、上記印刷物質の充填が終了してから予め設定した待ち時間が経過した時点で上記孔版マスクと上記印刷対象物との離間を開始するように、上記駆動手段を制御する制御手段を設け、

上記待ち時間が印刷条件に基づいて設定変更可能であることを特徴とする印刷装置。

【請求項3】請求項2の印刷装置において、上記待ち時間の設定データを入力するための待ち時間入力手段を設けたことを特徴とする印刷装置。

【請求項4】請求項2の印刷装置において、上記印刷条件のデータを入力するための印刷条件入力手段と、該印刷条件入力手段から入力された印刷条件のデータに基づいて上記待ち時間を設定する待ち時間設定手段とを設けたことを特徴とする印刷装置。

【請求項5】請求項2、3又は4の印刷装置において、上記印刷物質の充填の終了を検知する充填終了検知手段を設け、

該充填終了検知手段の検知結果に基づいて上記待ち時間の計時を開始するように、上記制御手段を構成したことを特徴とする印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品等の印刷対象物の被印刷面に印刷物質を印刷する印刷方法及びその装置に係り、詳しくは、貫通孔が形成された孔版マスクを印刷対象物の被印刷面に接触させ、該孔版マスクの貫通孔に印刷物質を充填した後、該孔版マスクと該印刷対象物とを離間させることにより、該被印刷面に該印刷物質を印刷する印刷方法およびその装置に関するものである。上記印刷物質の印刷には、コンデンサチップ、抵抗チップ等のチップ状の部品、IC、LSI等のチップ状の半導体素子、半導体素子がモールドされたBGA、CSP等のパッケージ、コネクタなどのSMD (Surface Mount Device)、基板等の電子部品の電極形成面に導電性ペーストからなる電極を印刷する場合のほか、液晶

パネルやバッチパネルなどにスペースを印刷する場合、絵本などの書籍に点字を印刷する場合なども含まれる。

## 【0002】

【従来の技術】従来、上記電子部品などの印刷対象物に導電性ペースト等の印刷物質を印刷する方法として、印刷対象物の被印刷面に装着した孔版マスク（印刷マスク）の貫通孔に、充填部材としてのスキージを用いて印刷物質を充填した後、該印刷対象物と該孔版マスクとを離すことにより該印刷物質を印刷方法が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の孔版マスクを用いた印刷方法では、上記貫通孔に印刷物質を充填した後、孔版マスクを印刷対象物から離す際に、該印刷物質の一部が該貫通孔内に目詰まりしたままの状態で該孔版マスクが被印刷面から離脱するため、良好な印刷ができない場合があった。

【0004】そこで、本発明者が印刷対象物としての電子部品と孔版マスクとを離すときの印刷物質としての導電性ペーストの抜け性について詳細に調べたところ、上記貫通孔の内壁面に凹凸が少なく平滑に仕上がっている孔版マスクを使用した場合は、該孔版マスクの貫通孔に該ペーストを充填した後、版離れ開始までの待ち時間を長くとるほど該ペーストの抜け性が改善され、良好な印刷となることを見いだした。これは、該ペーストと被印刷面とのタッキング力（粘着力）が時間をおくほどなじんで増大していくこと、及び充填されたペーストが時間をおくほど粘度が高くなり固まっていくため、内壁面の凹凸が大きな貫通孔には引っかかりやすくなる反面、内壁面が平滑な貫通孔では該ペーストが一体化することにより、上記増大したタッキング力が上記一体化したペーストの抜け性を向上させるものと考えられる。この抜け性の向上は、粒子含有ペースト（例えばクリーム半田）等のチキソトロピーの大きなペーストを印刷する場合に特に顕著である。また、上記良好な抜け性が得られる上記版離れ開始までの待ち時間の最適条件は、上記貫通孔内壁面の表面状態や上記印刷物質の種類（粒子径、初期粘度、チキソトロピー）のほか、貫通孔の底面（印刷面）と内壁面との面積比、貫通孔のテーパの程度、被印刷面の表面状態等の印刷条件にも依存するものと考えられる。

【0005】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、孔版マスクの貫通孔内壁面の表面状態や印刷物質の種類等の印刷条件が異なる場合でも、印刷対象物と孔版マスクとを離間させるときに貫通孔内の印刷物質が該孔版マスクに引きずられることなく該印刷物質が該貫通孔から抜けて良好な印刷を行うことができる印刷方法およびその装置を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、請求項1の発明は、貫通孔が形成された孔版マスクを印刷対象物の被印刷面に接触させ、該孔版マスクの貫通孔に印刷物質を充填した後、該孔版マスクと該印刷対象物とを離間させることにより、該被印刷面に該印刷物質を印刷する印刷方法であって、上記印刷物質の充填が終了してから上記孔版マスクと上記印刷対象物との離間を開始するまでの待ち時間を、印刷条件に基づいて変更することを特徴とするものである。この請求項1の印刷方法では、印刷条件に基づいて上記待ち時間を変更することにより、該印刷条件が異なる場合でも、印刷物質と被印刷面とのタッキング力が強く且つ孔版マスクの貫通孔の内壁面に対する該印刷物質の引っかかりが少ない状態で、該孔版マスクと該印刷対象物と離間させることができる。

【0007】請求項2の発明は、貫通孔が形成された孔版マスクを印刷対象物の被印刷面に接触させた状態で該孔版マスクの貫通孔に印刷物質を充填する充填手段と、該印刷物質を充填した該孔版マスクと該印刷対象物とを離間させるように該孔版マスク及び該印刷対象物の少なくとも一方を駆動する駆動手段とを備えた印刷装置であって、上記印刷物質の充填が終了してから予め設定した待ち時間が経過した時点で上記孔版マスクと上記印刷対象物との離間を開始するように、上記駆動手段を制御する制御手段を設け、上記待ち時間が印刷条件に基づいて設定変更可能であることを特徴とするものである。この請求項2の印刷装置では、印刷条件に基づいて、上記駆動手段を制御するときの上記待ち時間を変更することにより、該印刷条件が異なる場合でも、印刷物質と被印刷面とのタッキング力が強く且つ孔版マスクの貫通孔の内壁面に対する該印刷物質の引っかかりが少ない状態で、該孔版マスクと該印刷対象物と離間させることができる。

【0008】請求項3の発明は、請求項2の印刷装置において、上記待ち時間の設定データを入力するための待ち時間入力手段を設けたことを特徴とするものである。この請求項3の印刷装置では、使用者が上記待ち時間入力手段を用いて上記待ち時間の設定データを入力すると、該設定データに基づいて上記待ち時間の設定が変更される。

【0009】請求項4の発明は、請求項2の印刷装置において、上記印刷条件のデータを入力するための印刷条件入力手段と、該印刷条件入力手段から入力された印刷条件のデータに基づいて上記待ち時間を設定する待ち時間設定手段とを設けたことを特徴とするものである。この請求項4の印刷装置では、使用者が上記印刷条件入力手段を用いて印刷条件のデータを入力すると、上記待ち時間設定手段により該印刷条件のデータに基づいて上記待ち時間の設定が変更される。

【0010】請求項5の発明は、請求項2、3又は4の印刷装置において、上記印刷物質の充填の終了を検知す

る充填終了検知手段を設け、該充填終了検知手段の検知結果に基づいて上記待ち時間の計時を開始するように、上記制御手段を構成したことを特徴とするものである。この請求項5の印刷装置では、上記印刷物質の充填の終了を検知する充填終了検知手段の検知結果に基づいて上記制御手段における上記待ち時間の計時を開始する。

【0011】なお、上記各請求項の発明における印刷条件としては、上記孔版マスクの貫通孔内壁面の表面状態、上記印刷物質の種類（粒子径、初期粘度、チキソトロピー）、該貫通孔の底面（印刷面）と内壁面との面積比、該貫通孔のテーパの程度、被印刷面の表面状態等を挙げることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、印刷対象物としてのプリント基板（以下「基板」という。）の被印刷面（電極形成面）に、印刷物質としての導電性ペーストからなる電極を印刷する印刷装置に適用した実施形態について説明する。図1は本実施形態の印刷装置の概略構成図である。この装置は、枠材2bに装着されたプラスチック材からなる孔版マスク2が固定部材4で固定されている。電極を印刷する電子部品としての基板1は、電極形成面が上面になるようにステージ5上に保持されている。このステージ5の下面には、図1の紙面に垂直な面内で互いに直交するX方向及びY方向に該ステージ5を駆動する駆動手段が設けられている。この駆動手段は、正逆回転可能なステッピングモータ6と、ボールねじ及び該モータ6で回転駆動される図示しないナット等からなる上下動機構7とを用いて構成されている。

【0013】本実施形態で用いる孔版マスクは、エキシマレーザからの紫外レーザ光を用いたアブレーション加工などによって貫通孔2aが形成されたものであり、該貫通孔2aの内壁面は、後述のように該貫通孔に充填した印刷物質としてのクリーム半田の粘度が高まっても該クリーム半田が引っかかりせずにスムーズに抜けるような平滑な面になっている。

【0014】上記ステッピングモータ6は、制御手段としてのCPU等からなる制御装置100で制御されるマスク離脱機構駆動装置101で回転駆動される。このステッピングモータ6を回転制御することにより、上記ステージ5を上下方向に駆動し、上記基板1を孔版マスク2に接触する印刷位置に移動したり、孔版マスク2から離間させたりすることができる。

【0015】上記印刷位置に移動したステージ5の上方には、孔版マスク2の貫通孔2aにクリーム半田3を充填する充填手段が設けられている。この充填手段は、図2に示すように、孔版マスク2の貫通孔にクリーム半田3を刷り込むためのスキージ8、該スキージ8を保持する保持部材8a、及び該保持部材8aを駆動ベルト等によって図中左右方向に駆動するための図示しないスキージ駆動機構等により構成されている。上記貫通孔へのク

クリーム半田3の充填の終了を検知する充填終了検知手段は、上記保持部材8aの一方の端部に取り付けられた被検知部としての突起部8bと、上記充填が終了する位置において該突起部8bにより光路を遮られるように配置された光透過型あるいは光反射型の光学センサからなるエンドセンサ103とを用いて構成されている。なお、このエンドセンサ103としては、上記光学センサに代え、上記保持部材8aの端部に取り付けた磁石を検知する磁気センサ等を用いてもよい。

【0016】上記制御装置100は、孔版マスク2の貫通孔へのクリーム半田3の充填終了時点からの待ち時間を計時するためのタイマー100aや、該待ち時間等の設定データを記憶するデータ図示しない記憶部等を備えている。また、制御装置100には、上記マスク離脱機構駆動装置101、上記スキージ駆動機構を駆動するためのスキージ駆動装置102、及び上記エンドセンサ103が接続されている。更に、制御装置100には、ユーザーが上記待ち時間の設定データを入力するための待ち時間入力手段としてのテンキーやダイヤル等からなる待ち時間入力装置104が接続されている。

【0017】上記構成の印刷装置において、まず、孔版マスク2を固定部材4で固定した後、上記モータ6を回転駆動して基板1を保持したステージ5を上昇させ、孔版マスク2に接触させる。そして、孔版マスク2の上面にクリーム半田3をセットし、スキージ8を矢印A方向に移動させることにより、孔版マスク2の貫通孔2aにクリーム半田3を充填して刷り込む(図3(a)参照)。

【0018】次に、上記エンドセンサ103が、上記スキージ8を保持する保持部材8aの端部に設けられた突起部8bを検知すると、上記クリーム半田3を充填した孔版マスク2と基板1とを接触させたままの状態、印刷条件に基づいて予め設定された待ち時間の計時を開始する。そして、所定の待ち時間が経過しクリーム半田3のタッキング力Fが高まった状態で、上記マスク離脱機構駆動装置101を制御し、上記モータ6を回転駆動してステージ5を図1中の矢印B方向に下降させ、基板1と孔版マスク2とを離間させる(図3(b)参照)。この離間動作により、基板1の電極パッド1a上にクリーム半田3からなる電極が形成される。

【0019】上記離間動作を開始する前の上記待ち時間の設定は、クリーム半田3の種類、粘度及びチキソトロピー、孔版マスク2の種類及び貫通孔内壁面の状態、並びに基板1の電極形成面の種類や表面状態などの印刷条件に応じて設定変更する。この待ち時間の設定データは、制御装置100に接続された上記待ち時間入力装置104から入力することができる。なお、上記待ち時間を直接入力せずに、印刷条件入力手段としての上記テンキーやダイヤル等からなる入力装置から上記印刷条件のデータを入力し、待ち時間設定手段としての制御装置1

00内で該印刷条件のデータに基づいて上記待ち時間を設定するようにしてもよい。この印刷条件のデータを上記待ち時間のデータに変換するとき用いる変換データは、予め実験などで求めておく。

【0020】以上、本実施形態によれば、基板1と孔版マスク2との離間動作に先だて、印刷条件に基づいて予め設定した待ち時間だけ待つことにより、該孔版マスク2の平滑な内壁面を有する貫通孔2aに充填したクリーム半田3の粘度を高めている。このように上記離間動作を所定の待ち時間だけ遅らせることにより、図3(b)に示すように該電極パッド1aの表面(電極形成面)に対するクリーム半田3の粘着力(タッキング力)F'を高めることができるので、クリーム半田3の抜け性の向上を図り、良好な電極を印刷することができる。しかも、上記待ち時間によってクリーム半田3の粘度が高まっても、上記孔版マスク2の貫通孔2aの内壁面が平滑であるため、該貫通孔2a内のクリーム半田3は該内壁面に引っかかることなく、該孔版マスク2と基板1と良好に離間させることができる。なお、上記貫通孔2aの内壁面が図4に示すように凹凸を有している孔版マスク2を用いる印刷条件の場合は、クリーム半田3の粘度が高まると該凹凸に引っかかりやすくなるので、クリーム半田3の充填が終了したら速やかに上記基板1と孔版マスク2との離間動作を開始するように上記待ち時間を設定する。このように印刷条件に基づいて上記待ち時間の設定を変更することにより、印刷条件が異なる場合でも、基板1と孔版マスク2とを離間させるときに貫通孔2a内のクリーム半田3が該孔版マスク2に引きずられることなく該クリーム半田3が該貫通孔2aから抜けて良好な印刷を行うことができる。

【0021】また、本実施形態によれば、上記エンドセンサ103の検知結果に基づいて上記所定の待ち時間待つように制御するので、クリーム半田3の充填時間がばらついたり、充填時間の設定を変更したりした場合でも、該充填が終了した後、上記充填後の待ち時間の計時を確実に且つ速やかに開始することができる。

【0022】なお、上記実施形態において、上記クリーム半田3を充填した後の待ち時間を、次工程(例えばチップマウント工程)における処理に要する時間と上記スキージ8による充填処理及び上記離間処理に要する時間との時間差と同程度に設定してもよい。例えば、上記次工程の処理に60秒要し、上記充填処理及び上記離間処理に30秒要するときは、上記待ち時間を30秒に設定する。このように待ち時間を設定する場合は、基板1と孔版マスク2とを離間させた後の次工程に入るまでの待機時間に、上記クリーム半田3の粘度を高めることができるので、該導電性ペーストの粘度を高めるための待ち時間を別に確保する必要がなくなる。従って、クリーム半田3の抜け性を向上させて良好な電極を印刷するということと、基板1への電極印刷工程及びその次の工程の

全体における製造プロセスの効率化を図ることの両立を図ることができる。

【0023】また、上記実施形態の印刷装置において、図5に示すように上記エンドセンサ103に先だってスキージ8の突起部8bを検知する予備センサ105を設けてもよい。この構成においては、突起部8bが予備センサ105で検知されてからエンドセンサ103で検知されるまでに上記待ち時間が経過するように、その間のスキージ8の移動速度を十分遅くするように制御される。また、上記突起部8bがエンドセンサ103で検知されると、基板1と孔版マスク2との離間動作が直ちに開始される。図6は、この装置におけるスキージ駆動装置102の概略構成を示すブロック図である。このスキージ駆動装置102では、上記スキージ駆動機構を駆動するためのモータ102aと、モータ駆動電源回路102bとの間の電源供給ラインに、上記制御装置100でON/OFF制御されるスイッチ102c、クリーム半田充填時の移動速度設定用の可変抵抗R1、並びに、制御装置100でON/OFF制御されるスイッチ102d、及び上記待ち時間における速度設定用の抵抗R2が接続されている。可変抵抗R1の抵抗値は、図示しない操作パネル上のスキージスピードダイヤルで変えられる。このスキージ駆動装置102において、上記予備センサ105によって上記突起部8bが検知されると、図6中のスイッチ102dの接点が端子Cから端子Dに切り換えられ、モータ102aに流れる電流が小さくなるので、スキージ8の移動速度が遅くなる。そして、上記所定の待ち時間が経過した時点で、上記エンドセンサ103によって上記突起部8bが検知されると、スイッチ102cがOFFになってスキージ8の移動が停止するとともに、上記ステージ5の下降動作が開始して基板1と孔版マスク2とが離間し始める。

【0024】また、上記実施形態においては、基板1を移動させる場合について説明したが、本発明は、基板1を固定し孔版マスク2を移動させるように構成した場合や、両者を移動させるように構成した場合にも適用できるものである。

【0025】また、上記各実施形態においては、導電性ペーストとしてクリーム半田を充填する場合について説明したが、本発明は、このクリーム半田以外の他の導電性ペーストを充填する場合にも適用できるものである。

【0026】また、上記各実施形態においては、基板1に電極を印刷する場合について説明したが、本発明は、基板に表面実装される半導体素子が複数形成されているウェーハ上にバンパ電極を一括形成する場合や、半導体チップがモールドされたBGA、CSPタイプのパッケージや、基板に表面実装されるコネクタ類に電極を形成する場合にも適用することができ、同様な効果が得られるものである。また、本発明は、上記基板等の電子部品の電極形成面に導電性ペーストからなる電極を印刷する

場合のほか、液晶パネルやパッチパネルなどにスペーサを印刷する場合、絵本などの書籍に点字を印刷する場合にも適用できるものである。

【0027】

【発明の効果】請求項1乃至5の発明によれば、孔版マスクの貫通孔内壁面の表面状態や印刷物質の種類等の印刷条件が異なる場合でも、印刷物質と被印刷面とのタッキング力が強く且つ孔版マスクの貫通孔の内壁面に対する該印刷物質の引っかかりが少ない状態で、該孔版マスクと該印刷対象物と離間させることができる。従って、上記印刷条件が異なる場合でも、印刷対象物と孔版マスクとを離間させるときに貫通孔内の印刷物質が該孔版マスクに引きずられることなく該印刷物質が該貫通孔から抜けて良好な印刷を行うことができるという効果がある。

【0028】特に、請求項3の発明によれば、上記孔版マスクの貫通孔内壁面の表面状態や印刷物質の種類等の印刷条件に応じて、使用者が最適な待ち時間の設定を変更できるという効果がある。

【0029】また特に、請求項4の発明によれば、上記孔版マスクの貫通孔内壁面の表面状態や印刷物質の種類等の印刷条件のデータを使用者が入力するだけで、該印刷条件に応じた最適な待ち時間を設定できるという効果がある。

【0030】また特に、請求項5の発明によれば、印刷物質の充填時間がばらついたり、充填時間の設定を変更したりした場合でも、該充填が終了した後、上記待ち時間の計時を確実に且つ速やかに開始することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る印刷装置の概略構成図。

【図2】同印刷装置の孔版マスク及びスキージを上方から見た平面図。

【図3】(a)は、同印刷装置で孔版マスクの貫通孔に充填したクリーム半田の様子を示す説明図。(b)は、同印刷装置における離間動作中の貫通孔内のクリーム半田の様子を示す説明図。

【図4】貫通孔の内壁面の凹凸が大きい孔版マスクを用いたときの離間動作中の貫通孔内のクリーム半田の様子を示す説明図。

【図5】他の実施形態に係る印刷装置における孔版マスク及びスキージを上方から見た平面図。

【図6】同印刷装置にスキージ駆動装置の概略構成を示すブロック図。

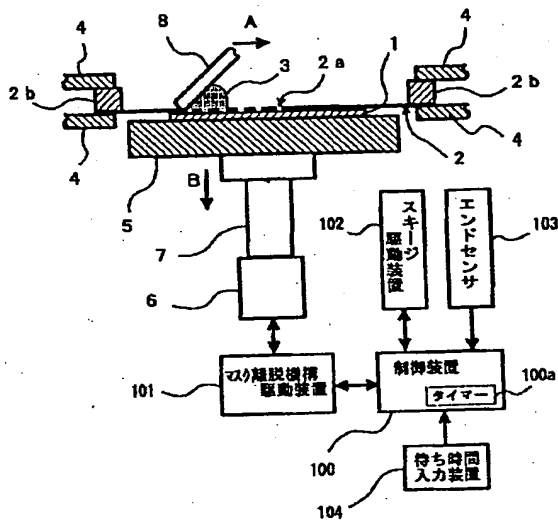
【符号の説明】

- 1 基板
- 1a 電極パッド
- 2 孔版マスク
- 2a 貫通孔

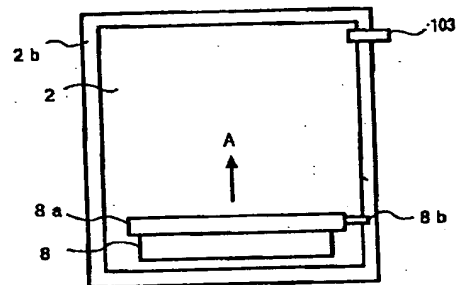
- 3 クリーム半田
- 4 固定部材
- 5 ステージ
- 6 ステッピングモータ
- 7 ボールねじ
- 8 スキージ
- 8 a 保持部材

- 8 b 突起部
- 100 制御装置
- 101 マスク離脱機構駆動装置
- 102 スキージ駆動装置
- 103 エンドセンサ
- 104 待ち時間入力装置
- 105 予備センサ

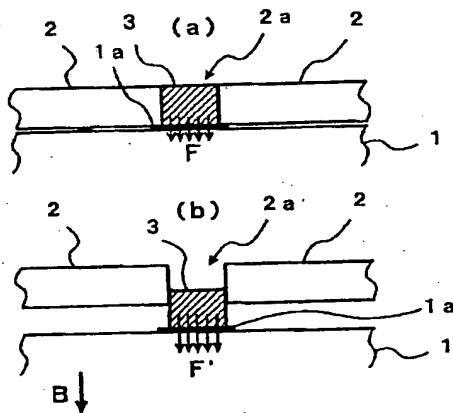
【図1】



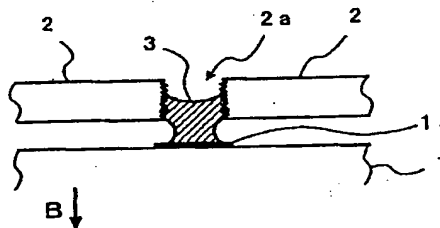
【図2】



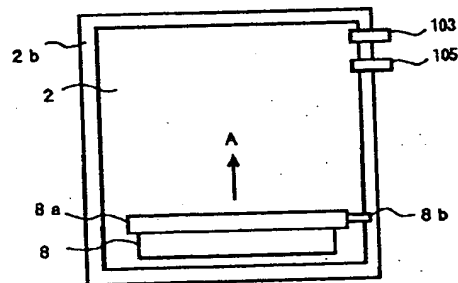
【図3】



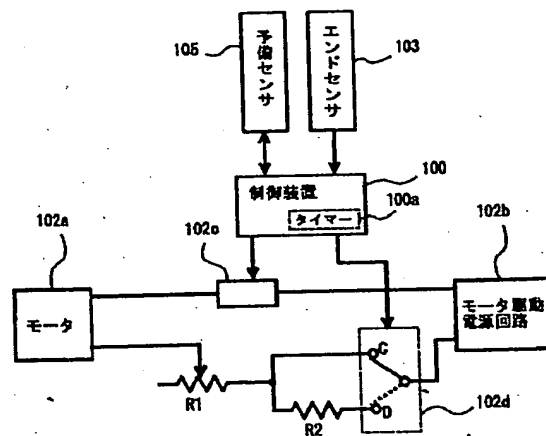
【図4】



【図5】







505C